

УДК 621:538.3

Д.В. Гутовський, студент гр. ПБ-392мп, к.т.н., доц. Клочко Т.Р.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПРИНЦИП ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ МЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ

Анотація Актуальність роботи базується на поширенні застосованих автоматизованих систем у медичній практиці. У роботі обґрунтовано принцип створення зворотного зв'язку відстеження поточного стану пацієнта на підставі аналізу функціональних параметрів сигналів, які створюються системою організму внаслідок взаємодії з медичними впливами лікувально-діагностичного характеру в автоматизованих системах

Ключові слова: медична система, зворотний зв'язок, автоматизація, функціональні параметри, організм, діагностика.

ВСТУП. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Наразі сучасна медицина досить часто використовує в клінічній практиці принципи автоматизації медичних систем, як наприклад, системи інформаційної підтримки роботи клінічної установи, тобто в якості програмно-апаратного комплексу, що працює у складі вузлів мережного обладнання, має специфічні периферійні пристрої, які підключені до терміналів медичного персоналу [1, 2]. Основними функціями подібних систем є лише організація ефективної роботи медичного персоналу, облік пацієнтів, а також прийняття оперативних рішень щодо їх лікування. Таким чином, вони враховують вже отримані результати діагностики, які є підставою для подальших функцій клініки.

Окрім того, автоматизованими медичними системами вважаємо системи фізіотерапевтичного впливу [3], системи штучної підтримки функціональності організму, системи інтенсивної терапії тощо. Медичні системи, що виконують функції або лікування фізичними полями, або діагностики стану захворювання пацієнта, створюють на організм вплив полями різного типу, різного спектрального складу, різної потужності, здебільшого, не мають функцій відстежування поточного стану пацієнта, який знаходиться певний час в робочому просторі такого автоматизованого обладнання.

Водночас, фізіологічні параметри такого організму, що знаходиться під впливом випромінювання систем інтенсивної терапії, можуть під час такої процедури змінюватися залежно від типу захворювання, віку, індивідуальних особливостей як реакції на зовнішні подразники [3, 4], що створені активним вихідним випромінюванням діагностичних та/або лікувальних модулів. Зрозуміло, що запобігання негативних наслідків таких змін є необхідним для проведення лікувально-діагностичних процедур у межах встановленого регламенту [5].

Таким чином, постійний моніторинг стану пацієнта під час проведення лікувальних дій підвищує якість медичного обслуговування. Виходячи з цих функцій найбільш застосованих основ побудови автоматизованих медичних приладів, актуальною проблемою сучасного медичного приладобудування є створення принципів побудови автоматизованих систем із врахуванням поточних параметрів стану пацієнта.

Отже, **метою роботи** є створення принципу організації постійного зворотного зв'язку із модулями формування режимів лікувально-діагностичного впливу в загальній автоматизованій системі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведений аналіз найбільш вагомих показників фізіологічного стану живого організму, які відповідають за зміни фізичних процесів між клітинними, тканинними та органами структурами цілісної системи під впливом дії активного випромінювання від модулю системи, показав, що зміни в роботі серцево-судинної системи (ССС) точно відображає поточний стан пацієнта. Отже, моніторинг роботи ССС доцільно запропонувати як основний принцип організації зворотного зв'язку практично будь-якої автоматизованої системи медичного призначення. Під цим потрібно розуміти виключно апаратне рішення побудови такого зворотного зв'язку, спрямованого на зміну або припинення режимів впливу. Наразі існує поняття біологічного зворотного зв'язку, проте воно має на меті стимуляцію власних ресурсів пацієнта на підставі інформаційних даних щодо його стану, але це не забезпечує клінічного результату.

Таким чином, запропоновано використовувати схему зворотного зв'язку багатоканальної автоматизованої системи (див. рис. 1), яка містить сенсори 1,...,N, що реєструють інформаційні сигнали від організму пацієнта БО. Сенсори відповідно поставляють у систему обробки інформацію про поточний стан за параметрами імпульсного сигналу пульсу, електрокардіосигналу тощо.

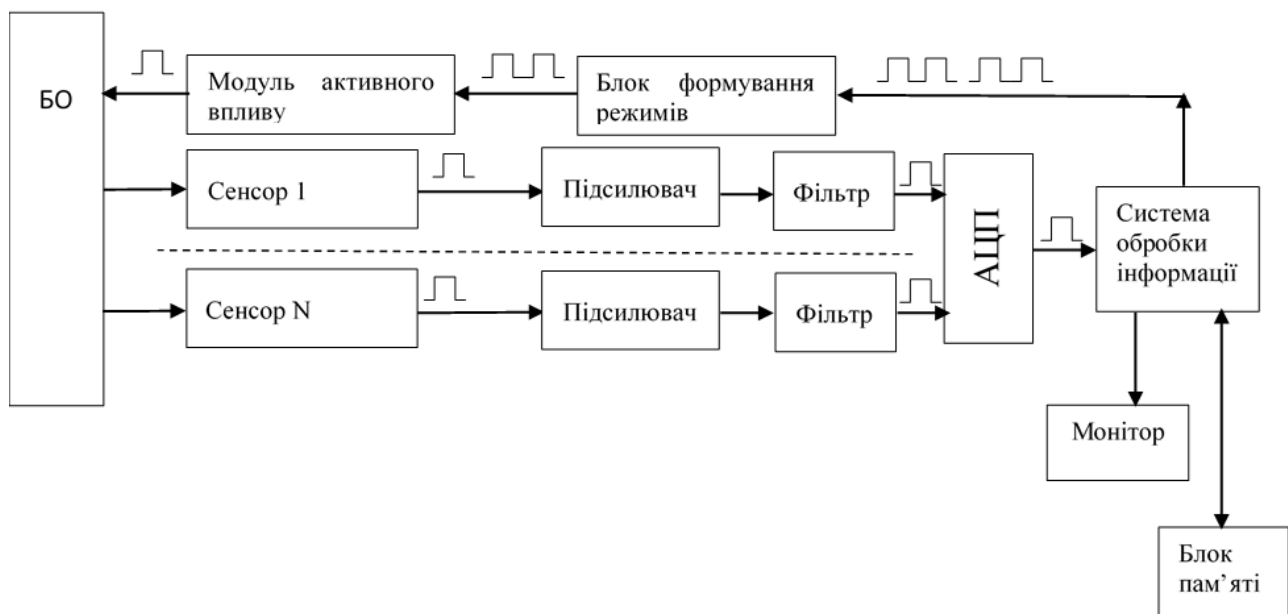


Рисунок 1. Принцип зворотного зв'язку в автоматизованій медичній системі діагностики та лікування. Функціональна схема

Уточнення комплексного інформаційного сигналу системи запропоновано за рахунок реєстрації електромагнітних полів, утворених структурами організму, як реакції на зміни фізіологічного стану пацієнта під час проведення процедури. При цьому система обробки у випадку визначення критичних

відхилень сигналу від нормативного формує сигнали для блоку формування режимів модулю активного впливу на пацієнта.

Таким чином, кількість сенсорів можна варіювати залежно від конкретної ситуації, водночас враховуючи особливості фізіологічного стану, тип захворювання, геофізичні дані клінічної установи, оскільки вони впливають на точність результатів вимірювання.

ВИСНОВКИ

На підставі проведеного аналізу існуючих принципів функціонування автоматизованих медичних систем визначено напрямок дослідження. Запропоновано удосконалення принципу формування зворотного зв'язку системи, яка працює в діагностичному та лікувальному режимах. Система базується на створенні багатофакторного аналізу інформаційних сигналів, що реєструє багатоканальний блок сенсорів для підвищення достовірності результатів впливу на пацієнта. Подальші дослідження у цьому напрямку стосуються створення алгоритмів роботи автоматизованої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] В.О. Юхимець, В.В. Куц, О.Л. Мельник, та О.С. Лісневич. Автоматизована медична інформаційна система: технічні вимоги та особливості впровадження в клініці. Режим доступу: <http://www.ifp.kiev.ua/ftp1/original/2013/MIC.pdf>
- [2] В.С. Симанков, та А.А. Халафян. Системный анализ и современные информационные технологии в медицинских системах поддержки принятия решений. Москва : ООО «БиномПресс», 2012. – 362 с.
- [3] О.П. Яненко, В.П. Куценко, та С.М. Перегудов. Електронна апаратура лікувально-діагностичних технологій : навчальний посібник. Донецьк : ІПШ «Наука і освіта», 2011. – 212 с.
- [4] Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, та Т.Р. Ключко. Польові структури біотехнічних систем: монографія. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 384 с.
- [5] Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, та Т.Р. Ключко. Інформаційні технології діагностики стану біотехнічних об'єктів : монографія. Київ : НТУУ «КПІ», ВПК "Політехніка", 2017. – 344 с., іл.
- [6] Gay, V. and Leijdekkers, P. (2007), A health monitoring system using smart phones and wearable sensors. International Journal of ARM, 8(2), 29–35.
- [7] Yuriy Kurylyak, Francesco Lamomaca and Domenico Grimaldi (2012). Smartphone-Based Photoplethysmogram Measurement. Department of Electronics, Computer and System Sciences, University of Calabria, Rende – CS, Italy.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Ключко Т.Р.